

Heterologous implant

Patent number: DE3704089
Publication date: 1988-08-25
Inventor: FAHRER CLAUS (DE)
Applicant: FAHRER CLAUS (DE)
Classification:
- international: A61F2/02; A61M37/00; A61L27/00; A61F2/36;
A61M5/00
- european: A61F2/28; A61F2/36D; A61M37/00
Application number: DE19873704089 19870210
Priority number(s): DE19873704089 19870210

Report a data error here

Abstract of DE3704089

There is described a heterologous implant which is provided with a channel system starting at a receiving means with outlet openings distributed over the surface of the implant. After insertion of the implant into a body the tissue surrounding the implant can be repeatedly supplied transcutaneously with active substances, for example, growth factors, medicaments, hormones or the like.

.....
Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 37 04 089 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 37 04 089.8
㉔ Anmeldetag: 10. 2. 87
㉕ Offenlegungstag: 25. 8. 88

㉙ Int. Cl. 4:
A 61 F 2/02
A 61 M 37/00
A 61 L 27/00
// A 61 F 2/36,
A 61 M 5/00

DE 3704089 A 1

㉚ Anmelder:
Fahrer, Claus, 8160 Miesbach, DE

㉛ Vertreter:
Weber, O., Dipl.-Phys.; Heim, H., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

㉜ Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉞ Heterologes Implantat

Es wird ein heterologes Implantat beschrieben, das mit einem von einer Aufnahmeeinrichtung ausgehenden Kanalsystem mit an der Oberfläche des Implantates verteilten Austrittsöffnungen versehen ist. Nach dem Einsetzen des Implantates in einen Organismus kann das Implantat umgebende Gewebe transkutan mit Wirksubstanzen, wie beispielsweise Wachstumsfaktoren, Medikamenten, Hormonen oder ähnlichem wiederholt versorgt werden.

DE 3704089 A 1

Patentansprüche

1. Heterologes Implantat, beispielsweise eine Endoprothese, dadurch gekennzeichnet, daß das Implantat (1) mit mindestens einem von jeweils einer zugehörigen Aufnahmeeinrichtung (3) ausgehenden Kanalsystem (2) mit über die Implantatoberfläche verteilten Austrittsöffnungen (4) versehen ist.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Aufnahmeeinrichtungen (3, 3') und zugehörige Kanalsysteme (2, 2') vorhanden sind, und daß die jeweils zugehörigen Austrittsöffnungen (4, 4') in unterschiedlichen Oberflächenbereichen des Implantates (1) angeordnet sind.
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (3) durch mindestens einen erhabenen Ansatz markiert ist.
4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (3) als Stützen ausgebildet ist, dessen Umriß eindeutig eine röntgenologische Lokalisierung zuläßt.
5. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (3, 3') lösbar mit dem übrigen Implantat (1') verbunden ist.
6. Implantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Implantat (1, 3') am Eingang des Kanalsystems (4') mit einem Innengewinde (16) und die Aufnahmeeinrichtung (3') mit einem entsprechenden Außengewinde (17) zum Herstellen einer lösbaren Schraubverbindung versehen ist.
7. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalsystem (4) eingangsseitig mit einem Sterilfilter (9) versehen ist.
8. Implantat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (3) mit einer von einer Kanüle (10) durchstoßbaren Dichtungsmembran (8) verschlossen ist.
9. Implantat nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer lösbaren Aufnahmeeinrichtung (3, 3') die Dichtungsmembran (8) und/oder der Sterilfilter (9) in der Aufnahmeeinrichtung (3, 3') angeordnet sind.
10. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (3) eingangsseitig mit einer Dichtungseinrichtung zur dichten aber lösbaren Aufnahme eines Druckrohres (13) für eine Druckinjektion versehen ist.
11. Implantat nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungseinrichtung aus einem Innengewinde (11) zur Aufnahme eines entsprechenden Außengewindes (12) am Druckrohr (13) besteht.
12. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen (4') unterschiedlich dicht auf der Oberfläche des Implantates (1') verteilt sind und/oder daß sie unterschiedlich groß sind.
13. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es zumindest teilweise mit einem porösen Material bedeckt ist.
14. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es im wesentlichen vollständig aus einem porösen Material hergestellt ist und daß das Kanalsystem (2') in ei-

nem vorgegebenen Abstand von der Implantatoberfläche endet.

15. Implantat nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß als poröses Material Hydroxylapatit oder Keramik verwendet wird.

16. Implantat nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (3') lösbar und aus Metall ausgebildet ist.

17. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen (4) des Kanalsystems (2) mit Sieben oder Filtern versehen sind um das Eindringen von corpusculären Bestandteilen des Blutes zu verhindern.

18. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände des Kanalsystems (2) mit gerinnungshemmenden Substanzen bedeckt sind.

19. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kanalsystem aus Leitungen besteht, die auf der Oberfläche angeordnet sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein heterologes Implantat, beispielsweise eine Endoprothese. Bei derartigen Implantaten, die aus Metall, aus Keramik oder aus Hydroxylapatit hergestellt werden können, tritt sehr häufig das Problem auf, daß das nach der Implantation umgebende Gewebe nicht in der gewünschten und erforderlichen Weise mit dem Implantat verwächst und ein stabiles Verhältnis von belebtem Gewebe mit nicht belebten Materialien bildet. Es ist auch nachteilig, daß sich heterologe Implantate im Laufe der Zeit lockern können, so daß ein Ersatz und somit eine erneute Operation notwendig wird. Als Ursache dafür können Mikrobewegungen des Implantates gelten, die eine Atrophie des das Implantat umgebenden Gewebes bewirken.

Um die Lockerung des Implantates zu verhindern, wird versucht, die Atrophie des Gewebes und der Zellen aufzuhalten. Dies erfolgt mit Hilfe von sogenannten Wachstumsfaktoren. Ihre wichtigste Eigenschaft ist, daß sie spezifisch bestimmte Zellarten zur Zellteilung und Proliferation anregen können. Der mit am besten untersuchte Wachstumsfaktor ist der Platelet derived growth factor (PDGF), der auf mesenchymalen Bindegewebszellen wie Fibroblasten, Osteoblasten, Gliazellen und ähnliches Mitogen und stimuliert diese zum Wachstum. PDGF hat darüber hinaus chemotaktische Eigenschaften, da es als einzige bisher bekannte Substanz in der Lage ist, die ansonsten relativ trägen Fibroblasten dazu zu bewegen, sich zum Ort der höchsten Konzentration des Wachstumsfaktors hin auszubreiten. PDGF ist in sehr geringen Konzentrationen wirksam.

Die Verwendung von mit Wachstumsfaktoren imprägnierten porösen Materialien, wie beispielsweise Hydroxylapatit oder Keramik als Knochenersatz ist bekannt. Der Wachstumsfaktor soll die Knochenneubildung und ein schnelles Einwachsen fördern.

Ein Nachteil einer solchen Imprägnierung ist darin zu sehen, daß der Wachstumsfaktor zu schnell abgebaut wird. Wegen der geringen Halbwertszeit, die bei PDGF nur etwa zwei Minuten beträgt, ist die wachstumsfördernde Wirkung daher auf eine Zeit unmittelbar nach der Operation begrenzt, so daß der Atrophie nur vorübergehend entgegengewirkt werden kann. Wird dagegen der Wachstumsfaktor dauerhaft auf das Implantat

aufgebracht, so könnte dies durch eine mögliche Dauerstimulation zu einem überschießenden Gewebswachstum führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Implantat der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchem die Neubildung des umgebenden Gewebes intensiviert und die Atrophie wirksamer aufgehalten wird. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Implantat mit mindestens einem von jeweils einer zugehörigen Aufnahmeeinrichtung ausgehenden Kanalsystem mit über die Implantatoberfläche verteilten Austrittsöffnungen versehen ist.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß auch nach dem Einsetzen des Implantates in den Organismus durch transkutane Injektion eines in einem Trägermedium gelösten Wachstumsfaktor in das Kanalsystem und durch Weiterleitung an das Gewebe auf einfache Weise eine nachträgliche Versorgung mit Wachstumsfaktoren durchführbar ist. Eine erneute Operation ist dazu nicht erforderlich. Die Injektion kann mit einer Kanüle jederzeit und beliebig häufig nach der Operation vorgenommen werden. Im Gegensatz zur Dauerimprägnierung kann die Dosis des Wachstumsfaktors jeweils der aktuellen Situation angepaßt werden. Das Kanalsystem schafft die Möglichkeit, den Wachstumsfaktor gezielt zu verteilen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß der Umgebung des Implantates gleichermaßen Antibiotika zugeführt werden können, wenn dies erforderlich erscheint. Auch hierbei kann die Dosierung und der Anwendungszeitpunkt ohne nennenswerte Beeinträchtigung des Patienten erfolgen, da jeweils nur eine transkutane Injektion in die Aufnahmeeinrichtung des Implantates durchgeführt werden muß.

Darüber hinaus ist die Erfindung auch sehr gut geeignet, um Hormone, wie beispielsweise Östrogene, zuzuführen, so daß die Mineralisierung der Knochen gefördert werden kann. Als weitere Substanzen, die im körpertauglichen flüssigen Trägermedium gelöst werden können, kommen Medikamente in Betracht. Ferner kann durch Injektion eines Kontrastmittels wiederholt das Fortschreiten des Heilungsprozesses und des Einwachsprozesses unter Zuhilfenahme einer Röntgeneinrichtung überwacht werden.

Die im vorstehenden beschriebenen Wachstumsfaktoren, Antibiotika, Medikamente, Hormone und Kontrastmittel werden im folgenden kurz als Wirksubstanzen bezeichnet.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß mehrere Aufnahmeeinrichtungen und zugehörige Kanalsysteme vorhanden sind und daß die jeweils zugehörigen Austrittsöffnungen in unterschiedlichen Oberflächenbereichen des Implantates angeordnet sind. Auf diese Weise können unterschiedliche Geweberegionen unabhängig voneinander gezielt behandelt werden. Dies kann sich beispielsweise dann als vorteilhaft erweisen, wenn bei bestimmten Prothesenformen aus Erfahrung bekannt ist, daß die Verbindung zwischen belebtem und unbelebtem Gewebe in bestimmten Regionen besonders kritisch ist.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Aufnahmeeinrichtung durch mindestens einen erhabenen Ansatz markiert ist. Somit kann die Aufnahmeeinrichtung bei einer Röntgendurchleuchtung eindeutig lokalisiert und die Kanüle genau ange-
setzt werden.

Insbesondere ist es vorteilhaft, daß die Aufnahmeeinrichtung als Stutzen ausgebildet ist, dessen Umriß ein-

deutig eine Lokalisierung zuläßt. Weitere Ausgestaltungen der Aufnahmeeinrichtung sind in Unteransprüchen niedergelegt.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Aufnahmeeinrichtung lösbar mit dem übrigen Implantat verbunden ist. Somit kann die Aufnahmeeinrichtung aus dem Organismus entfernt werden, wenn das übrige Implantat zufriedenstellend mit dem umgebenden Gewebe verbunden ist.

Bevorzugt wird diese lösbare Verbindung dadurch hergestellt, daß das Implantat am Eingang des Kanalsystems mit einem Innengewinde und die Aufnahmeeinrichtung mit einem entsprechenden Außengewinde versehen ist. Die zunächst beim Einsetzen des Implantates in den Organismus mit diesem verschraubte Aufnahmeeinrichtung kann bei einem relativ einfachen Eingriff ausgeschraubt und entfernt werden, wenn keine weitere Zuführung von Wirksubstanzen mehr erforderlich scheint.

Um das Eindringen von möglicherweise vorhandenen Mikroorganismen in das Kanalsystem und den Organismus zu verhindern, kann es vorteilhaft sein, daß das Kanalsystem eingangsseitig mit einem Sterilfilter versehen ist. Im Falle einer lösbaren Aufnahmeeinrichtung ist es zweckmäßig, den Sterilfilter in der Aufnahmeeinrichtung anzuordnen.

Für besonders gezielte räumliche Anwendung von Wirksubstanzen, beispielsweise von Wachstumsfaktoren in besonders atrophiegefährdeten Bezirken, ist es vorteilhaft, daß die Austrittsöffnungen unterschiedlich dicht auf der Oberfläche des Implantates verteilt sind und/oder daß sie unterschiedlich groß sind.

Es kann besonders vorteilhaft sein, daß die Oberfläche des Implantates mit einem porösen Material bedeckt ist. Durch diese Maßnahme kann eine Feinverteilung der Wirksubstanzen erreicht werden. Außerdem hat eine poröse Schicht bei der Anwendung von Wachstumsfaktoren den Vorteil, daß das Gewebe tief in die Schicht einwachsen und eine feste Verbindung eingehen kann.

Eine bevorzugte Weiterbildung besteht darin, daß das Implantat im wesentlichen vollständig aus einem porösen Material hergestellt ist, und daß das Kanalsystem in einem vorgegebenen Abstand von der Implantatoberfläche endet.

Es erscheint zweckmäßig, daß als poröses Material Hydroxylapatit oder Keramik verwendet wird.

Bei der vorab beschriebenen Ausgestaltung der Erfindung ist es zweckmäßig, daß die Aufnahmeeinrichtung lösbar und aus Metall ausgebildet ist.

Darüber hinaus kann es sich auch als vorteilhaft erweisen, daß die Austrittsöffnungen des Kanalsystems mit Sieben oder Filtern versehen sind, um das Eindringen von corpusculären Bestandteilen des Blutes zu verhindern. Derartige Körper, die bei Gerinnungsprozessen entstehen, könnten ansonsten unter Umständen eine Verstopfung des Kanalsystems bewirken.

Bevorzugt wird die Erfindung auch dadurch weitergebildet, daß die Wände des Kanalsystems mit gerinnungshemmenden Substanzen bedeckt sind. Derartige Substanzen sind in der Fachwelt bekannt und bedürfen daher hier keiner weiteren Erläuterung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen weiter beschrieben.

Fig. 1 zeigt rein schematisch einen Längsschnitt durch ein erstes Implantat,

Fig. 2 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch ein zweites Implantat und

Fig. 3 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch ein drittes Implantat.

Wie die Fig. 1 veranschaulicht, ist ein erstes Implantat 1, das in dem hier gezeigten Beispiel als Oberschenkelprothese ausgebildet ist, mit einem innenliegenden Kanalsystem 2 versehen. Dieses führt von einer Aufnahmeeinrichtung 3 zu einer Vielzahl von Austrittsöffnungen 4 auf der Oberfläche des ersten Implantates 1. Zur Vereinfachung der Darstellung sind die Austrittsöffnungen 4 in der Fig. 1 gleichmäßig verteilt, wenngleich es unter Umständen zweckmäßig sein kann, eine andere Verteilung vorzusehen. Aus dem gleichen Grund ist das Kanalsystem 2 auf die Wiedergabe eines einzigen zentralen Kanals 5 und davon ausgehenden Verzweigungen 6 beschränkt. In dem dargestellten Beispiel sind das erste Implantat 1 und die Aufnahmeeinrichtung 3 einstückig ausgebildet. In einer derartigen Ausführungsform wird das erste Implantat 1 und die Aufnahmeeinrichtung 3 beispielsweise aus Metall hergestellt. Das Kanalsystem 2 wird in das Implantat eingebohrt.

Als Alternative ist es auch möglich, das Kanalsystem mittels Leitungen auf der Oberfläche des Implantates anzuordnen (nicht dargestellt). Diese Ausbildung des Kanalsystems ist besonders bei einem flachen Implantat zweckmäßig.

Ausschließlich zur besseren Illustration der Erfindung ist die linke Seite des ersten Implantates 1 mit einem porösen Material 18 beschichtet. Die Austrittsöffnungen 4 münden somit in das poröse Material 18. Wie die rechte Seite des ersten Implantates 1 veranschaulicht, können die Austrittsöffnungen 4 auch unmittelbar an der Oberfläche des ersten Implantates 1 münden.

Die Aufnahmeeinrichtung 3 ist prominent auf dem ersten Implantat 1 ausgebildet, so daß sie röntgenologisch vom übrigen Implantat unterscheidbar und eindeutig lokalisierbar ist. Die Eintrittsöffnung 7 der Aufnahmeeinrichtung ist mit einer Dichtungsmembran 8 versehen, die beispielsweise als Silikongummi bestehen kann. Dahinter liegt in einem Sicherheitsabstand ein Sterilfilter 9 zur Filtration von Mikroorganismen. Wie nachfolgend noch beschrieben wird, wird die Dichtungsmembran 8 bei einer transkutanen Injektion von einer Injektionskanüle 10 durchstoßen, wobei der Sicherheitsabstand eine Beschädigung des Sterilfilters 9 verhindert.

Die Eintrittsöffnung 7 der Aufnahmeeinrichtung 3 ist in dem dargestellten Beispiel mit einem Innengewinde 11 versehen, welches die Aufgabe hat, eine lösbare Verbindung zu einem Druckrohr 13 mit einem entsprechenden Außengewinde 12 zu ermöglichen. Das Druckrohr 13, welches nur im Falle einer Injektion unter Druck erforderlich ist, und die Injektionskanüle 10 aufnimmt, wird ebenfalls transkutan eingebracht.

Die Aufnahmeeinrichtung 3 ist als röntgenologisch sichtbarer Stutzen ausgebildet.

Zum weiteren Verständnis sei im folgenden beispielhaft die Anwendung der Erfindung beschrieben. Das Implantat 1 wird in der üblichen Weise bei einer Operation in den Organismus (nicht dargestellt) eingesetzt. Aufgrund des Kanalsystems 2 und des praktisch jederzeit wiederholbaren Zugangs über die Aufnahmeeinrichtung 3 werden vielfältige Möglichkeiten zur gezielten räumlichen, zeitgerechten und wiederholbaren Versorgung des benachbarten Gewebes mit Wirksubstanzen geschaffen. Die Injektion eines flüssigen Trägermediums mit der betreffenden Wirksubstanz erfolgt transkutan mit Hilfe der Injektionskanüle 10, hilfsweise unter Verwendung des lösbaren Druckrohres 13. Nach jeder Injektion wird die Injektionskanüle 10 und das Druck-

rohr aus dem Organismus wieder entfernt, so daß der Proband keine Behinderung erfährt.

Das Einführen der Injektionskanüle 10 und gegebenenfalls des Druckrohres 13 in die Aufnahmeeinrichtung 3 wird unter röntgenologischer Überwachung vorgenommen, was durch die erhabene, charakteristische Formgebung der Aufnahmeeinrichtung 3 erleichtert wird. Bei einer flächenbündigen Ausbildung der Aufnahmeeinrichtung 3 kann diese auch durch andere röntgenologisch eindeutige identifizierbare Markierungen, wie beispielsweise Höcker oder ähnliches, erfolgen (nicht dargestellt).

In Fig. 2 ist rein schematisch eine Variante des Implantates 1' veranschaulicht. Hierbei sind zwei getrennte und unabhängige Kanalsysteme 2, 2' vorhanden, die jeweils eine eigene Aufnahmeeinrichtung 3 bzw. 3' aufweisen. Die Austrittsöffnungen 4, 4' der beiden Kanalsysteme 2, 2' sind in der Weise angeordnet, daß bestimmte benachbarte Geweberegionen (nicht dargestellt) jeweils gezielt und unabhängig voneinander mit den gewünschten Wirksubstanzen versorgt werden können. In der Fig. 2 ist lediglich aus Gründen einer übersichtlichen Darstellung das linke Kanalsystem 2 der linken Implantatsseite und das rechte Kanalsystem 2' der rechten Implantatsseite zugeordnet.

Darüber hinaus veranschaulicht die Fig. 2 in einem Bereich 14 des Implantates 1' beispielhaft, daß die Dichte der Austrittsöffnungen 4' auf der Oberfläche des Implantates 1' unterschiedlich groß sein kann, um vorgegebenen Regionen unterschiedliche Mengen der Wirksubstanzen zuführen zu können. Dieser Zweck könnte auch dadurch erreicht werden, daß die Austrittsöffnungen 4, 4' unterschiedlich groß sind (nicht dargestellt).

In Fig. 3 ist ein drittes Beispiel eines Implantates dargestellt. Es besteht aus einem porösen Material, beispielsweise Hydroxylapatit. Das hat zur Folge, daß die in das Kanalsystem 2" injizierten Wirksubstanzen durch die Wandungen des Kanalsystems 2" in das Implantat gelangen können, was durch sternförmig verlaufende Pfeile 15 rein schematisch angedeutet ist. Auf diese Weise werden die Substanzen gleichmäßig und fein verteilt und können ihre Wirkung optimal im Implantat und an der Oberfläche des Implantates entfalten. Es kann sich daher unter Umständen erübrigen, daß das Kanalsystem 2" mit unmittelbar an der Implantatoberfläche austretenden Öffnungen versehen ist, wie es in Fig. 1 schematisch an der rechten Implantatseite gezeigt ist. Wie die Fig. 3 zeigt, genügt es bei einem derartigen Material vielmehr, daß das Kanalsystem in einem vorgegebenen Abstand unter der Oberfläche des Implantates 1" endet.

Des weiteren ist in der Fig. 3 schematisch dargestellt, daß die Aufnahmeeinrichtung 3" lösbar mit dem Implantat 1" verbunden ist. Zu diesem Zweck ist das Implantat 1" an der Eintrittsöffnung 7 des Kanalsystems 4" mit einem Innengewinde 16 versehen. Die als separates Teil ausgebildete Aufnahmeeinrichtung 3" besitzt ein entsprechendes Außengewinde 17 und kann daher in das Innengewinde 16 ein- und ausgedreht werden. Die Aufnahmeeinrichtung 3", die im übrigen mit einer Dichtungsmembran 8 und einem Sterilfilter 9 versehen ist, kann aus einem anderen Material hergestellt sein, als das Implantat 1". Vorzugsweise verwendet man Metall.

In Übereinstimmung mit der in Fig. 1 und 2 ist die "Aufnahmeeinrichtung 3" eingangsseitig mit einem Innengewinde 11 zur Aufnahme eines Druckrohres versehen.

Die im Zusammenhang mit den Figuren beschriebenen Einzelheiten der Erfindung können selbstverständ-

lich miteinander kombiniert werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE IS BLANK

3704089

1/1

Number:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 04 089
A 61 F 2/02
10. Februar 1987
25. August 1988

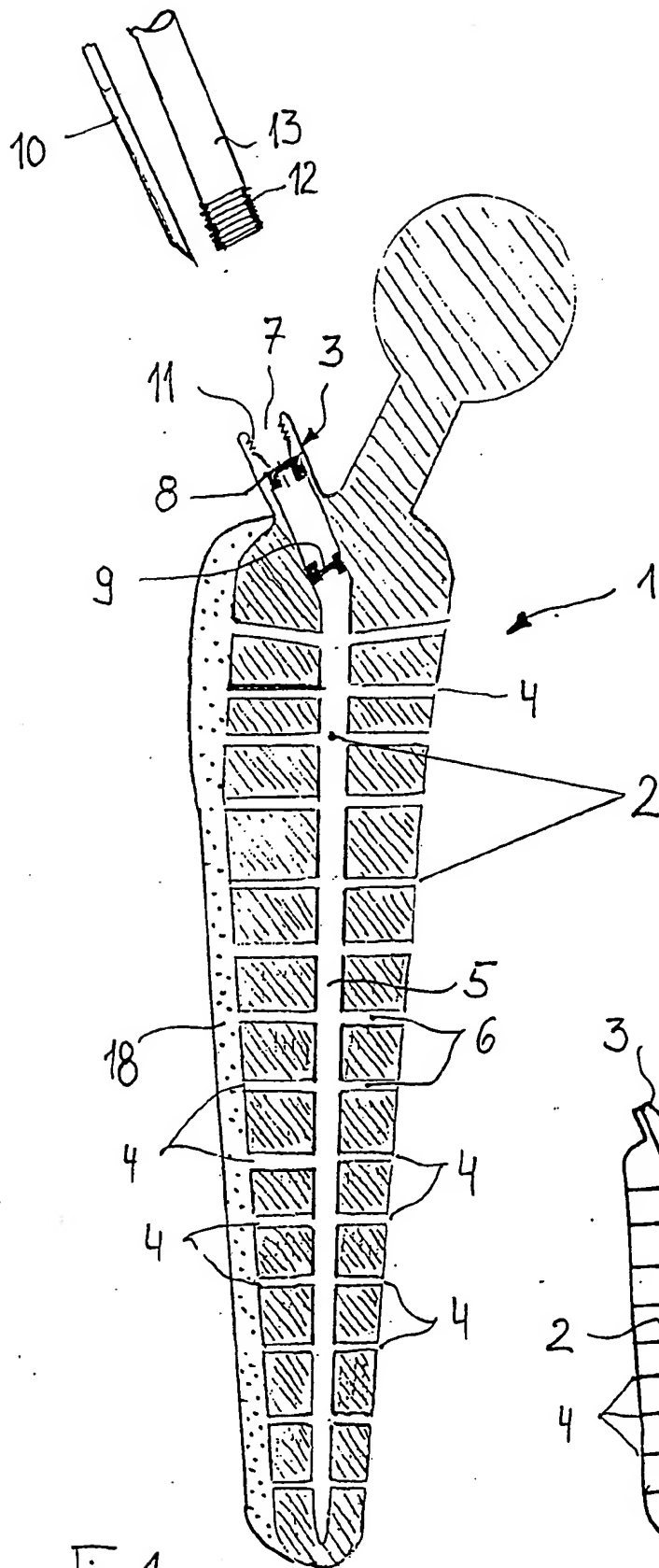


Fig. 1

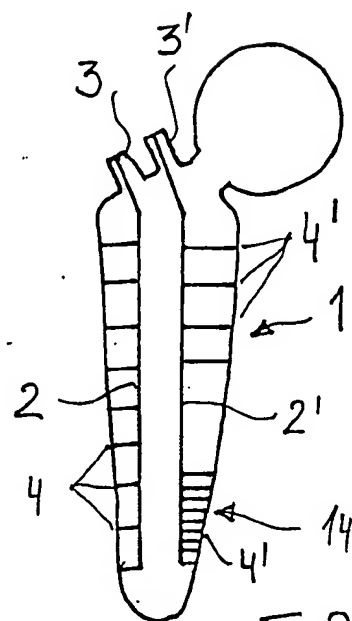


Fig. 2

3704089

2/2

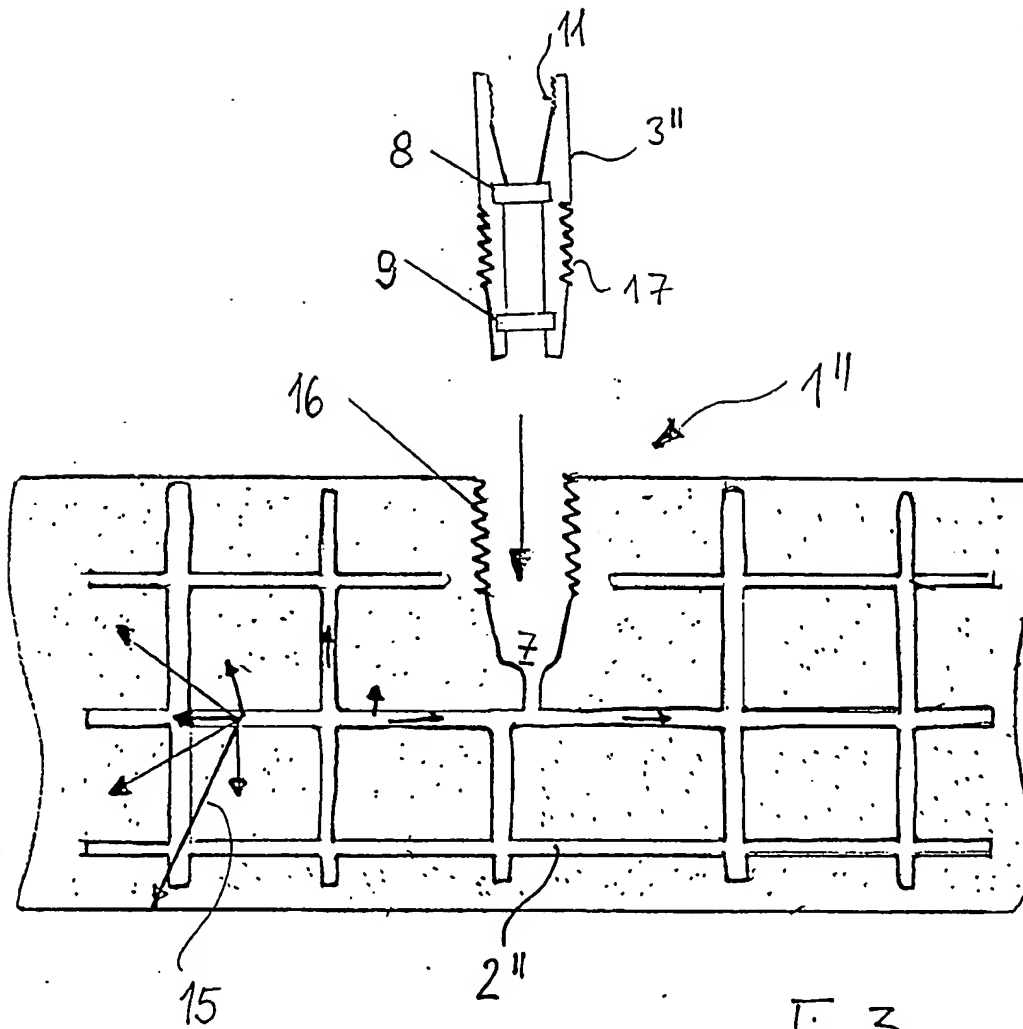


Fig. 3

ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.